

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-121011

(43)Date of publication of application : 23.04.2002

(51)Int.Cl.

C01B 13/10

C01B 13/11

(21)Application number : 2000-313361

(71)Applicant : NIPPON SANZO CORP

(22)Date of filing : 13.10.2000

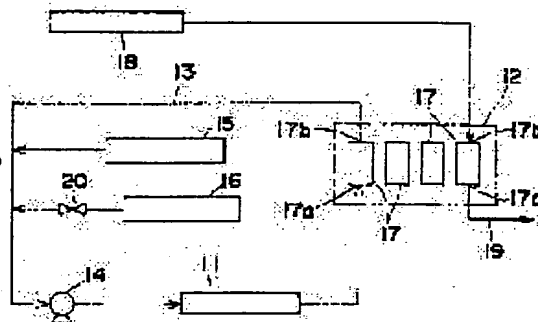
(72)Inventor : SANAI HIROSHI  
IWAMOTO ICHIHAN  
YONEKURA MASAHIRO

## (54) METHOD AND APPARATUS FOR SUPPLYING OZONE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for supplying ozone by which the generation efficiency of ozone in an ozonizer is increased with the deterioration of an adsorbent or the decomposition of ozone suppressed and to provide an apparatus for supplying ozone.

**SOLUTION:** Carbon dioxide is added in gaseous oxygen as an ozone raw material introduced into the ozonizer to control the concentration of carbon dioxide to 10 ppm to 10%.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



545595JP02 (3843, TMEIL  
7866)  
31 321 6

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-121011

(P2002-121011A)

(43) 公開日 平成14年4月23日 (2002.4.23)

(51) Int.Cl.

C 0 1 B 13/10  
13/11

識別記号

F I

C 0 1 B 13/10  
13/11

キーワード (参考)

C 4 G 0 4 2  
L

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-313361(P2000-313361)

(22) 出願日 平成12年10月13日 (2000.10.13)

(71) 出願人 000231235

日本酸素株式会社

東京都港区西新橋1丁目16番7号

(72) 発明者 廣井 宏

東京都港区西新橋1-16-7 日本酸素株  
式会社内

(72) 発明者 岩本 一帆

東京都港区西新橋1-16-7 日本酸素株  
式会社内

(74) 代理人 100086210

弁理士 木戸 一彦

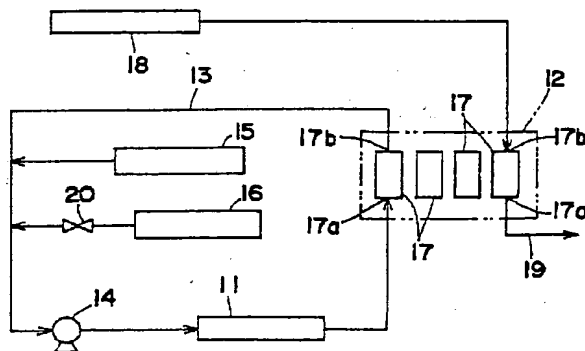
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 オゾンの供給方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 吸着剤の劣化やオゾンの分解を抑制しながら、オゾン発生器でのオゾンの発生効率を高めることができるオゾンの供給方法及び装置を提供する。

【解決手段】 オゾン発生器に導入するオゾン原料としての酸素ガス中に二酸化炭素を添加し、該二酸化炭素の濃度を10ppm~10%の範囲に制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無声放電式のオゾン発生器で発生させたオゾンを含む酸素ガスを吸着筒に導入して前記オゾン

を吸着筒内の吸着剤に吸着させるとともに、該吸着剤に吸着せずに吸着筒から導出した酸素ガスをオゾン原料として前記オゾン発生器に循環させる吸着工程と、前記吸着剤から脱着させたオゾン

を掃気ガスに同伴させてオゾン使用先に供給する脱着工程とを交互に繰返して高濃度のオゾン

を供給する方法において、前記オゾン発生器に導入するオゾン原料ガス中の二酸化炭素濃度を 10 p

ppm～10%の範囲に制御することを特徴とするオゾンの供給方法。

【請求項 2】 酸素ガスをオゾン原料としてオゾン

を発生させる無声放電式のオゾン発生器と、該オゾン発生器で発生したオゾンを含む酸素ガス中のオゾン

を酸素より優先的に吸着する吸着剤を充填した吸着筒と、前記吸着剤に吸着せずに吸着筒から導出した酸素ガスをオゾン原料として前記オゾン発生器に循環させる酸素循環経路と、前記吸着剤から脱着させたオゾン

を掃気ガスに同伴させてオゾン使用先に供給する濃縮オゾン供給経路とを備えたオゾンの供給装置において、前記オゾン発生器に流入するオゾン原料中に一定量の二酸化炭素を添加する二酸化炭素添加手段を設けたことを特徴とするオゾンの供給装置。

【請求項 3】 酸素ガスをオゾン原料としてオゾン

を発生させる無声放電式のオゾン発生器と、該オゾン発生器で発生したオゾンを含む酸素ガス中のオゾン

を酸素より優先的に吸着する吸着剤を充填した吸着筒と、前記吸着剤に吸着せずに吸着筒から導出した酸素ガスをオゾン原料として前記オゾン発生器に循環させる酸素循環経路と、前記吸着剤から脱着させたオゾン

を掃気ガスに同伴させてオゾン使用先に供給する濃縮オゾン供給経路とを備えたオゾンの供給装置において、前記オゾン発生器に流入するオゾン原料中の二酸化炭素濃度を測定する二酸化炭素濃度測定手段と、該二酸化炭素濃度測定手段の測定値に基づいて前記オゾン原料中の二酸化炭素濃度が 10 ppm～10%の範囲になるように二酸化炭素を添加する二酸化炭素添加手段とを備えたことを特徴とするオゾンの供給装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、オゾンの供給方法及び装置に関し、詳しくは、パルプの漂白や水処理等、比較的高濃度のオゾンを利用する設備に高濃度オゾン

を供給するためのオゾンの供給方法及び装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】オゾン使用先に高濃度オゾン

を供給する設備では、オゾン原料として酸素ガスをオゾン発生器に導入し、該オゾン発生器での高電圧無声放電によって 6～7 質量%のオゾン

発生させ、さらに、オゾン

を濃縮するための吸着装置でオゾン

を 10 質量%程度に濃縮した後、使用先に供給するようにしている。このような設備では、オゾン発生器でのオゾンの発生効率を高めるため、酸素ガスに数%の窒素を添加したガスをオゾン原料として用いるようにしている。

【0003】酸素ガスへの窒素の添加は、例えば空気を適量混合するだけでよい

ため、安価にかつ簡便に実施できる利点はあるが、オゾン原料中に窒素が含まれていると、オゾン発生器で窒素が酸化されて窒素酸化物が生成し、この窒素酸化物が吸着装置の吸着剤を劣化させる原因となり、また、オゾンの分解の原因ともなっている。

【0004】そこで本発明は、吸着剤の劣化やオゾンの分解を抑制しながら、オゾン発生器でのオゾンの発生効率を高めることができるオゾンの供給方法及び装置を提供することを目的としている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のオゾンの供給方法は、無声放電式のオゾン発生器で発生させたオゾンを含む酸素ガスを吸着筒に導入して前記オゾン

を吸着筒内の吸着剤に吸着させるとともに、該吸着剤に吸着せずに吸着筒から導出した酸素ガスをオゾン原料として前記オゾン発生器に循環させる吸着工程と、前記吸着剤から脱着させたオゾン

を掃気ガスに同伴させてオゾン使用先に供給する脱着工程とを交互に繰返して高濃度のオゾン

を供給する方法において、前記オゾン発生器に導入するオゾン原料ガス中の二酸化炭素濃度を 10 ppm～10%の範囲に制御することを特徴としている。

【0006】また、本発明のオゾンの供給装置は、酸素ガスをオゾン原料としてオゾン

を発生させる無声放電式のオゾン発生器と、該オゾン発生器で発生したオゾンを含む酸素ガス中のオゾン

を酸素より優先的に吸着する吸着剤を充填した吸着筒と、前記吸着剤に吸着せずに吸着筒から導出した酸素ガスをオゾン原料として前記オゾン発生器に循環させる酸素循環経路と、前記吸着剤から脱着させたオゾン

を掃気ガスに同伴させてオゾン使用先に供給する濃縮オゾン供給経路とを備えたオゾンの供給装置において、第 1 の構成は、前記オゾン発生器に流入するオゾン原料中に一定量の二酸化炭素を添加する二酸化炭素添加手段を設けたことを特徴とし、第 2 の構成は、前記オゾン発生器に流入するオゾン原料中の二酸化炭素濃度を測定する二酸化炭素濃度測定手段と、該二酸化炭素濃度測定手段の測定値に基づいて前記オゾン原料中の二酸化炭素濃度が 10 ppm～10%の範囲になるように二酸化炭素を添加する二酸化炭素添加手段とを備えたことを特徴としている。

## 【0007】

【発明の実施の形態】図 1 は、本発明のオゾン供給装置

の第1形態例を示す系統図である。このオゾン供給装置は、無声放電式のオゾン発生器11と、該オゾン発生器11で発生したオゾンを濃縮するためのオゾン吸着装置12と、該オゾン吸着装置12から導出される酸素ガスをオゾン発生器11に循環させるための酸素循環経路13及び循環ブロー14と、オゾン原料となる高純度酸素ガスを供給する酸素供給源15と、オゾン原料に添加する二酸化炭素（炭酸ガス）を供給するための二酸化炭素供給源16とを備えており、前記オゾン吸着装置12には、切替使用される複数の吸着筒17と、吸着剤から脱着したオゾンを吸着筒17から送り出すための掃気ガスを供給する掃気ガス供給源18と、オゾンを同伴した掃気ガス、即ち濃縮オゾンを使用先に供給する濃縮オゾン供給経路19とが設けられている。

【0008】まず、高濃度のオゾンを使用先に供給する工程を説明する。循環ブロー14によってオゾン発生器11に送込まれたオゾン原料としての酸素ガスは、該オゾン発生器11での高電圧無声放電によって一部がオゾンとなり、例えば7質量%のオゾンを含有したオゾン含有酸素ガスとなってオゾン発生器11から導出され、オゾン吸着装置12に導入される。

【0009】オゾン吸着装置12の吸着筒17内には、オゾン含有酸素ガス中のオゾンを酸素より優先的に吸着する吸着剤、例えばシリカゲルが充填されており、複数の吸着筒17は、オゾンを吸着剤に吸着させる吸着工程と、吸着剤に吸着したオゾンを脱着させる脱着工程とを交互に所定の順序で繰返すことにより、濃縮オゾンを連続的に使用先に供給する。

【0010】吸着工程にある吸着筒は、液体酸素や液体窒素を冷却源とする冷却手段により冷却されており、オゾン含有酸素ガスは、筒入口部17aから筒内に導入され、低温の吸着剤にオゾンが吸着される。吸着剤に吸着されなかった酸素は、筒出口部17bから酸素循環経路13に導出され、循環ブロー14によりオゾン発生器11に循環してオゾン原料として再利用される。このとき、酸素供給源15からは、吸着剤に吸着したオゾン量や酸素量、即ち酸素の消費量に相当する量の高純度酸素ガスが補給される。

【0011】一方、オゾン吸着装置12において、脱着工程にある吸着筒は、ヒーター等の加熱手段によって所定温度に加熱されるとともに、掃気ガス供給源18からの掃気ガス、例えば酸素ガスが筒出口部17bから筒内に導入され、加熱されることによって吸着剤から脱着したオゾンを同伴して筒入口部17aから導出される。掃気ガスに同伴されたオゾンの濃度は、例えば10%となり、濃縮オゾンとして濃縮オゾン経路19を経てオゾンの使用先に供給される。なお、吸着工程及び脱着工程以外の吸着筒は、吸着温度に冷却するための冷却操作等を行っている。

【0012】このように形成されたオゾン供給装置にお

いて、前記二酸化炭素供給源16からは、弁20によって所定量に調節された二酸化炭素が、前記酸素循環経路13を流れる酸素ガスに添加されている。この二酸化炭素の添加量は、オゾン発生器11に流入する酸素ガス（オゾン原料）中の二酸化炭素濃度が10ppm~10%の範囲、好ましくは100ppm~5%の範囲になるように設定される。

【0013】オゾン発生器11からオゾン吸着装置12に流入した二酸化炭素は、吸着工程の吸着剤に一部が吸着することにより、脱着工程で濃縮オゾンに伴われて系外に排出されることになる。したがって、前記二酸化炭素供給源16からの二酸化炭素の添加量は、オゾン発生器11におけるオゾン原料の流量やオゾン吸着装置12を介して系外に排出される二酸化炭素量に対応して設定され、例えば二酸化炭素濃度が1%程度になるように設定される。

【0014】このように、オゾン原料中に所定濃度範囲で二酸化炭素を添加することにより、二酸化炭素を添加しなかった場合に比べてオゾンの発生効率を向上させることができる。しかも、二酸化炭素は、オゾン発生器11での高電圧無声放電によって反応したり分解したりすることがないので、従来の窒素のように、吸着剤を劣化させたり、オゾンを分解させたりする物質を生成することがなく、吸着剤の使用効率を高めることができるとともに、オゾンの供給効率も向上させることができる。

【0015】なお、オゾン原料中の二酸化炭素濃度が低すぎると、オゾン原料中に二酸化炭素を添加した効果を十分に得ることができず、二酸化炭素濃度が高すぎると、オゾン原料中の酸素量が相対的に減少してオゾンの発生効率が低下してしまうことになる。

【0016】また、オゾン原料中に窒素が存在すると、前述のように、吸着剤やオゾンにとって有害な窒素酸化物を生成するので、オゾン原料中の窒素濃度は、100ppm未満、好ましくは10ppm未満となるようにすることが望ましい。したがって、オゾン原料として使用する酸素ガス、すなわち、酸素供給源15から導入する酸素ガスには、窒素含有量が極めて少ない高純度酸素を使用することが望ましい。なお、少量の窒素は、前記二酸化炭素と同様に、一部が吸着剤に吸着することによって系外に排出されるので、系内に蓄積することはない。

【0017】図2は、本発明のオゾン供給装置の第2形態例を示す系統図である。なお、前記第1形態例の構成要素と同一の構成要素には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0018】このオゾン供給装置は、前記第1形態例の装置に、オゾン発生器11に流入するオゾン原料中の二酸化炭素濃度を測定する二酸化炭素濃度測定手段21と、該二酸化炭素濃度測定手段21の測定値に基づいてオゾン原料中の二酸化炭素濃度が10ppm~10%の範囲になるように二酸化炭素を添加する二酸化炭素添加

10

20

30

40

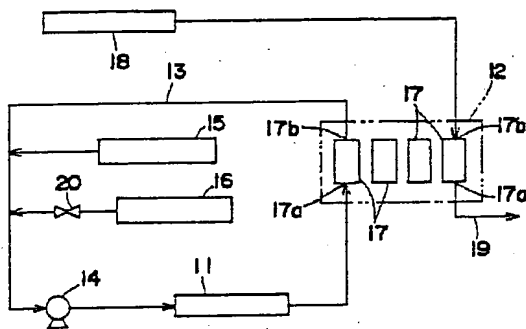
50

手段22とを設けたものである。

【0019】二酸化炭素濃度測定手段21としては、例えば、市販の炭酸ガス濃度計を使用することができ、二酸化炭素添加手段22としては、流量調節弁23と調節計24との組み合わせを使用することができ、調節計24は、二酸化炭素濃度測定手段21からの濃度信号25を受信し、該濃度信号25に応じて流量調節弁23の弁開度を調節する弁開度信号26を発信するように形成されており、該調節計24からの弁開度信号26によって流量調節弁23が作動することにより、二酸化炭素供給源16から酸素循環経路13に向けて流れる二酸化炭素の流量が調節される。

【0020】このように形成することにより、オゾン使用先でのオゾン使用量や、オゾン発生器11でのオゾン発生量、オゾン吸着装置12での吸着量等に変動があっても、酸素循環経路13を流れる酸素ガス量に変化した場合でも、オゾン発生器11に流入するオゾン原料中の二酸化炭素濃度を所定の範囲内に確実に制御することができる。これにより、オゾンの発生効率に優れた運転をより\*

【図1】



\*安定して行うことができる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、吸着剤の劣化やオゾンの分解を抑制しながら、オゾン発生器におけるオゾンの発生効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

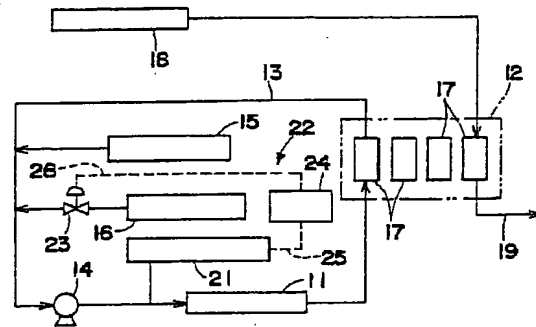
【図1】 本発明のオゾン供給装置の第1形態例を示す系統図である。

10 【図2】 本発明のオゾン供給装置の第2形態例を示す系統図である。

【符号の説明】

11…オゾン発生器、12…オゾン吸着装置、13…酸素循環経路、14…循環ブロー、15…酸素供給源、16…二酸化炭素供給源、17…吸着筒、18…掃気ガス供給源、19…濃縮オゾン供給経路、20…弁、21…二酸化炭素濃度測定手段、22…二酸化炭素添加手段、23…流量調節弁、24…調節計

【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 米倉 正浩  
東京都港区西新橋1-16-7 日本酸素株式会社内

Fターム(参考) 4G042 AA07 CA01 CB01 CB12 CB21  
CE04